

思维导图在高等数学学习中的应用探究

姜哲宇, 成洲杰, 李康平, 王玉金

宁波工程学院, 机器人学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2022年11月5日; 录用日期: 2022年12月5日; 发布日期: 2022年12月12日

摘要

本文将思维导图应用到原本枯燥且难于理解的高等数学的学习中, 可以提高学生对知识点的理解和对逻辑关系的认知, 提高他们对高等数学中所学知识之间更好的联系与构架完整体系。对此工具的运用, 不仅加强了学生自主学习的能力和加快对知识点体系的理解, 还便于学生与学生之间互相交流心得体会、教师与学生之间也可以教学相长。

关键词

思维导图, 高等数学, 工具, 教学相长

Application of Mind Mapping in Advanced Mathematics Learning

Zheyu Jiang, Zhoujie Cheng, Kangping Li, Yujin Wang

School of Robotics, Ningbo Institute of Technology, Ningbo Zhejiang

Received: Nov. 5th, 2022; accepted: Dec. 5th, 2022; published: Dec. 12th, 2022

Abstract

In this paper, the application of mind mapping to the original is boring and difficult to understand, and the learning of higher mathematics can improve students' understanding of knowledge points and cognition of logical relations, improve their knowledge in higher mathematics by better connection and structure of a complete system. The application of this tool not only strengthens students' ability of independent learning and speeds up their understanding of knowledge system, but also facilitates the exchange of experience between students and teachers and students.

Keywords

Mind Mapping, Advanced Mathematics, Tool, Teaching Is Learning

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

思维导图是一种简单易懂的学习工具。它是一种将思维形象化的方法。我们知道放射性思考是人类大脑的自然思考方式,每一种进入大脑的资料,不论是感觉、记忆或是想法,包括文字、数字、符码、香气、食物、线条、颜色、意象、节奏、音符等,都可以成为一个思考中心,并由此中心向外发散出成千上万的关节点。高等数学具有三个特点,是高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性。抽象性和计算性是数学最基本、最显著的特点,只有高度的抽象和统一,我们才能深入地揭示其本质规律,才能使之得到更广泛的应用。严密的逻辑性而是指在数学理论的归纳和整理中,无论是概念和表述,还是判断和推理,都要运用逻辑的规则,遵循思维的规律。

在高等数学的学习中,最为重要的就是要将学到的数学知识运用到生活实践中,要让我们所学到的知识真正地为我们的生活服务[1]。要能够达到这个目的,这就需要我们深入研究如何将高等数学与生活各个领域联系起来,让高等数学发挥最大效果。思维导图能将高等数学中的内容有联系地结合在一起,将知识呈现在三维立体储存空间中,有利于知识在现实生活中交叉融合以及运用。这也是我们研究思维导图在高等数学中起到的作用的真正意义[2]。

2. 思维导图应用于高等数学学习中的可行性分析

高等数学是综合运用数学基础(代数方法、分析技巧、空间想象能力)的课程,也使学生感觉困难。学习高等数学的过程也是训练数学基础综合运用的过程。如果学习方法得当,学习效率提高,会激发学习数学的兴趣。通常我们在学习过程中会遇到以下两个大问题:

2.1. 高等数学知识点繁多

在学习一元函数微分学时,一般都要求掌握给定函数的导数与微分(包括高阶导数),隐函数和由参数方程所确定的函数求导,特别是分段函数和带有绝对值的函数可导性的讨论;利用洛比达法则求不定式极限;讨论函数极值,方程的根,证明函数不等式;利用罗尔定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理和泰勒中值定理证明有关命题,此类问题证明经常需要构造辅助函数;几何、物理、经济等方面的最大值、最小值应用问题。从此可见,解决一章内容所需的知识就很多,何况整个高等数学。

每个知识点一个个记忆是十分枯燥低效的,思维导图能将每个知识点很好的连接起来,在两个或多个知识点之间找到其记忆点,能够通过只记忆少量知识点达到记忆目的。我们知道比较单一、单向的文本思维,在思维上比较单调,往往导致大脑思维的中止。而如果你使用思维导图,大脑自己的语言被用来思考,它不会关闭而这便是我们需要的功能。

2.2. 知识点有记忆但容易遗忘

众多知识点都是彼此之间推导出来的,他们有很强的逻辑关系,我们可以根据他们之间的逻辑在脑

子里面想一遍，这样就容易记起解题思路。但是，这样是十分困难的，因为其知识点实在是太多了，我们在没有长时间的锻炼之下是十分容易忘记的。

所以要知道高等数学是讲什么，而不是死记定义、定理、题型；是掌握重点，活学活用。而这些，理解起来很简单，但实际上去做确实很难，高等数学的知识点对于刚学习的人来说是繁杂的，因此我们需要一种能帮助理清我们思维的东西，我们需要它能随时刺激我们的大脑来区分每一个知识点的相同之处与不同之处，还有它们的主次关系[3]。而思维导图便正好能辅助掌握并运用此高等数学学习该方法。

“思维导图”的发散性结构和清晰的层次实际上是创造性思维和回忆功能的理论之一，而学习高等数学的过程也是训练数学基础综合运用过程。两者相结合，将“思维导图”的发散性结构和清晰的层次应用在高等数学的学习中。便能让你把自己的学习高数的思维模式转换成大脑自身的思维模式思考的方式，让你和你的大脑对话变得自然和容易，自然学习的效率就变高了。

“思维导图”也可以增强人的思维能力，提高注意力和记忆力，激发人的联想和创造力。因为它是一种思维与你大脑在形式表达、语言逻辑高度上的思维方式，它还原了思维的本质，从根本上提高了思维活跃性。

3. 思维导图在高等数学学习中的实践应用

从学习高等数学的角度出发，需要知道其知识点的分布状况以及各个知识点之间的联系。而思维导图是表达发散型思维的有效工具，它把各级知识点之间的隶属关系和层次关系使用关键词、图像、颜色等建立了相关联系，使得人们在学习的过程中，能充分利用左右脑的相关机能去更好的平衡各个知识点的关系与逻辑。

3.1. 课堂学习中的应用

在课前，学生可以利用思维导图进行课程的提前一个学习，达到初步浏览和预习的效果。这样既可以先知道要学习的知识，更可以发现知识点的分布状况和一些重难点知识点的所在，以便在后期的学习中能更加高效和便捷。以无穷级数中常数项级数的审敛法这节课为例，如图1所示，在下图中，可见同学们课前预习阶段在极限审敛法这方面概念缺失，且知识点之间的联系也不怎么清楚。

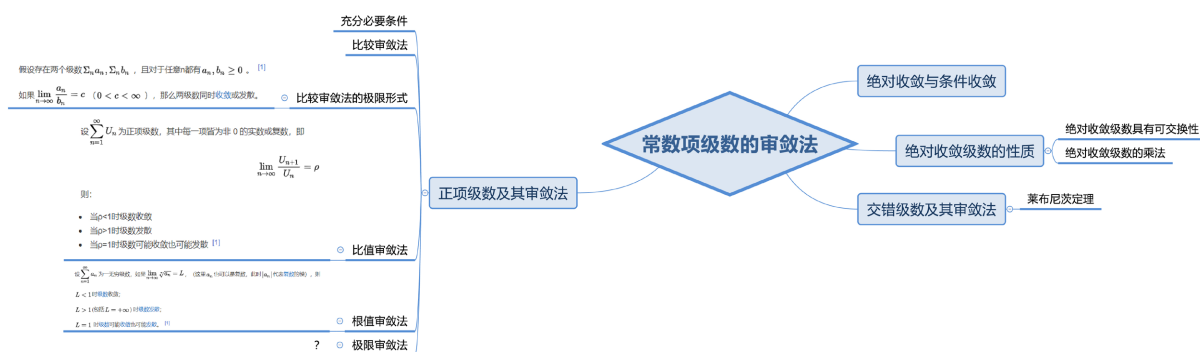


Figure 1. Mind map before class

图 1. 课前思维导图

在课堂上，学生可以根据自己预习时候所绘制的一个大致的思维导图框架进行完善和改进，使得思维导图更加全面，更具联系性。同时在教师教学过程中引入思维导图，引导学生成为课堂交流的主体，按照自己的思维习惯和认知习惯构建思维导图，并充分利用思维导图个性化的特点将实践活动带入到课

堂教学过程中来,产生思维碰撞,不断的对已有的思维导图进行更替、补充和改善,以发挥高等数学教与学的魅力,教学相长,实现高等数学教学的目标。如下面图2所示,在课中答疑之后,同学了解了极限审敛法的概念,完整了知识点的扩展,并对各个知识点之间的联系进行了匹配。

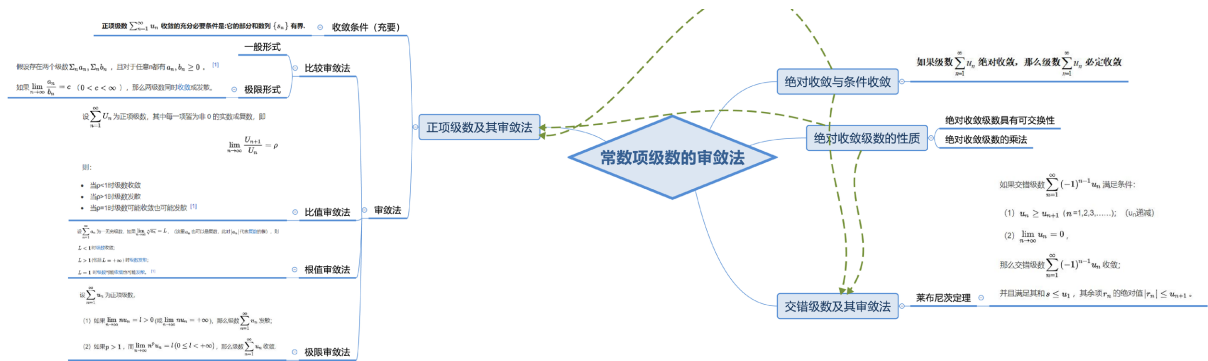


Figure 2. Mind mapping in class
图2. 课中思维导图

在课后,学生根据改进后的思维导图进行一个复习,来对知识点进行提炼、加强。同时也可以与预习时候制作的思维导图进行一个对比,在原来的基础和现在新获得的知识点的情况下,对已有的思维导图再次进行一个补充和完善。这样不仅有举一反三的效果,还能以不同的思维方式和角度对已有知识点进行思维的碰撞和进化。如下面图3所示,在前面的基础上,将思维导图完善并赋予层次感,不仅使知识体系更加完整、生动,还方便了大家之间的交流学习[4]。

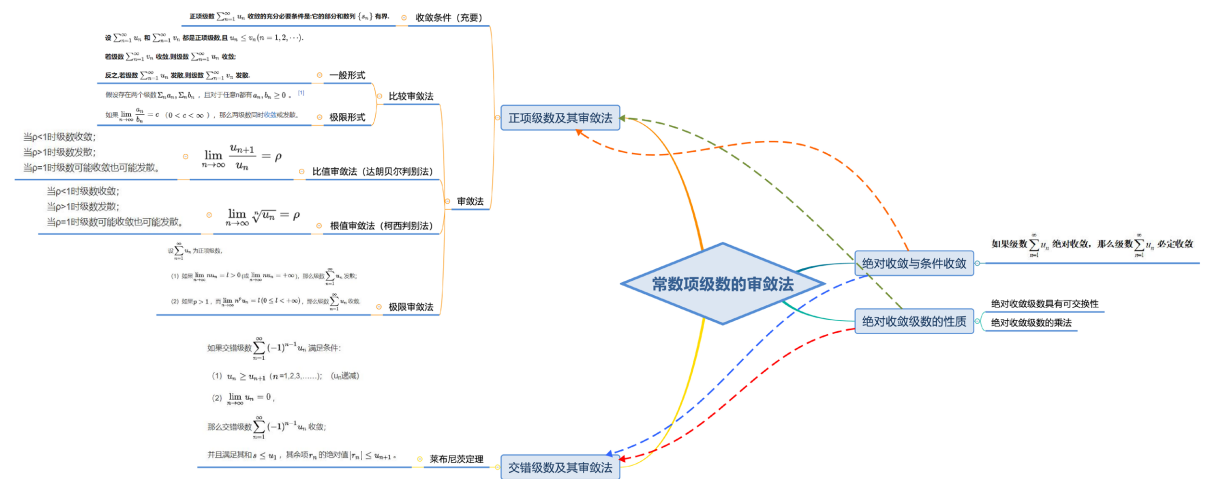


Figure 3. Perfect mind map after class
图3. 课后完善的思维导图

3.2. 复习总结中的应用

对于思维导图的效率问题,我们也进行了调查和概括。如果只是从头到尾通读并学习教材,那也许能学到许多知识点,但各个知识点之间的关联很难确立。同时根据艾宾浩斯遗忘曲线,假设刚学完的时候记忆量能达到100%,20分钟后记忆量为58.2%,一小时后就只有44.2%,一天后剩33.7%。当然这都是建立在刚开始记忆量为100%的前提下的,当然在一般的学习情况下,人的记忆量基本不能达到知识量

的 100%，所以其记忆量 100% 也不是所学知识点的 100%。从这方面出发，可知一天，甚至几天以后，人如果不去及时复习，他所剩的记忆量少之又少。而思维导图的运用，即在学习的同时建立一种知识点之间的相互联系，使得学习者脑中可以形成一个整体的知识点框架，减缓遗忘速度。同时，思维导图对于复习来说，也是一种很好的方法。它可以帮助复习者挑选高等数学中的难点和重点，这样就可以避免重复复习一些滚瓜烂熟的简单知识点，既节省了时间，又提高了效率。

以下图 4 和图 5 是我们运用 Xmind 软件制作的关于高等数学中一元函数微分学和积分学的思维导图，起到了很好的知识复习与总结的效果。

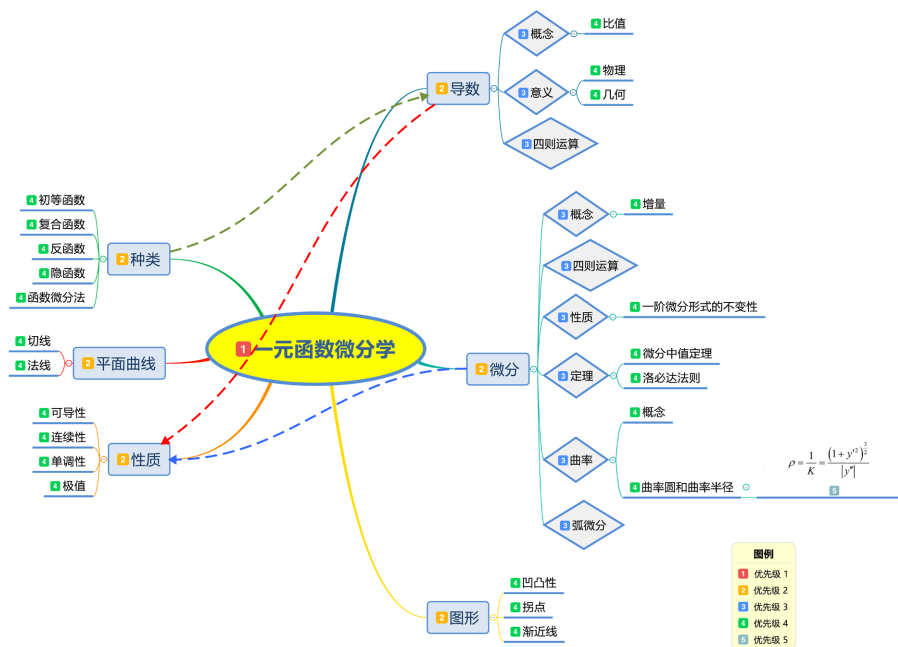


Figure 4. Differential calculus of functions of one variable
图 4. 一元函数微分学

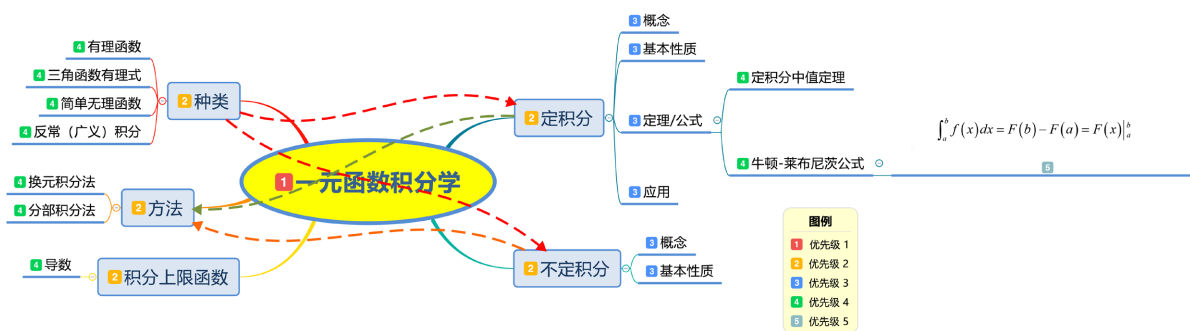


Figure 5. Integral of one function
图 5. 一元函数积分

通过对思维导图的绘制，自身对于高等数学知识点结构体系的了解也更加深刻。最后得到的不仅仅是一幅图，它还教会了我们知识点之间的逻辑关系、知识点中的重难点以及学习所必须具备的理性思维 [5]。得到的思维导图，可以代表一个学者的思想和其他学者或者老师进行交流，而这种形式的交流比文字语言的交流更加有优势，它能使人更加迅速地理清思维、抓住重点。

同时, 思维导图的运用不局限于学生个人学习, 还可以大范围运用于知识共享之中。拿教师自身教育发展来说, 用好思维导图也是至关重要, 在上课前或者课中运用思维导图给出本课大致知识点框架, 或者知识点之间的逻辑关系, 能更好的帮助学生对上课所讲内容进行理解, 甚至掌握[6]。随机采访了几十位学生, 在总结整理的结果中可以发现, 超过 80% 的学生表示教师使用思维导图对知识点进行罗列和匹配能更好的帮助他们对知识进行一个系统性的认识和运用。相反, 也有超过 70% 的学生认为老师上课如果没有一个很好的知识体系或者逻辑关系, 他们不能很好的掌握知识点或者理解之间的逻辑关系。

4. 结论

思维导图在高等数学的学习中不管是针对学生还是教师, 都可以发挥有效的作用。

对于教师来说, 思维导图的应用可以提高其教学效率和质量。通过思维导图的整理和绘制, 老师能进一步完善自己的知识点并将其条理化, 使得知识点之间形成逻辑框架结构, 联系更加紧密, 能更好、更有效的向学生传递所要表达的信息[7]。

对于学习高等数学的学生来说, 思维导图的应用能使其对知识点有一个清晰的条理框架结构, 理清重点和难点, 着重学习难点和重点, 提高学习效率。此外, 学生在学习高等数学之后, 也可以通过自己绘制思维导图, 对已学知识复习巩固, 与同学或老师交换思维导图, 这样就可以有效实现知识点之间的交流。这样一方面老师可以根据思维导图中的不足, 对学生进行指向性指导, 而学生与学生之间也能互相交流心得体会, 互相进步。

参考文献

- [1] 陈敏. 思维导图及其在英语教学中的应用[J]. 外语电化教学, 2005(1): 36-41.
- [2] 覃姜色, 龙湘湘. 思维导图在高等数学教学中的应用实践[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(15): 153.
- [3] 张海森. 2001-2010 年中外思维导图教育应用研究综述[J]. 中国电化教育, 2011(8): 120-124.
- [4] 杨凌. 概念图、思维导图的结合对教与学的辅助性研究[J]. 电化教育研究, 2006(6): 59-61.
- [5] 赵国庆, 陆志坚. “概念图”与“思维导图”辨析[J]. 中国电化教育, 2004(8): 42-45.
- [6] 周巧娟. 概念图与思维导图在高等数学教学中的融合应用[J]. 吉林省教育学院学报, 2019, 35(1): 72-75.
- [7] 邵莉, 周娟. 思维导图在高等数学教学中的应用及方法探究[J]. 数字通信世界, 2021(1): 246-248.